

# 柿果低温浸藏脱涩保鲜技术研究

刘法英, 张永, 高同雨, 伏芳, 田军

(北京市门头沟区科技开发实验基地, 102308)

**摘要:**以盖柿和高桩柿为试材,采用脆宝灵保鲜液低温浸藏法,研究了品种、采收期和脆宝灵保鲜液对柿子贮藏品质的影响。结果表明:柿子品种、采收期和脆宝灵保鲜液对柿子贮藏品质均有明显影响,各处理以9月29日采摘的盖柿用脆宝灵II号50倍液贮藏效果最好。

**关键词:**柿;脱涩;保鲜液;贮藏品质

中图分类号: S 665.209<sup>+</sup>.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)07-0208-03

我国是柿子的原产地,年产鲜柿100万t,占全球总产值的60%。柿果不仅营养丰富,风味独特,而且具有一定的保健作用,既能鲜食,又广泛用于加工。柿树根系发达、耐旱耐瘠薄、病虫害少,栽培易成活,而且产量高、寿命长,收益期长,是绿化西部山区的首选经济林树种。但由于柿果采后容易软化腐烂、不耐贮运,造成商品价值很低,致使农民种植、管理的积极性降低,严重阻碍了柿产业的发展及农业经济效益的提高,因此柿子的贮藏保鲜和脱涩保硬是我国目前柿子生产中急需解决的问题。

目前国际上贸易的鲜柿只有日本甜柿,对象主要是东南亚市场,售价很高。而我国多为涩柿,个大但需脱涩后才能食用,脱涩后又极易软化,不耐贮运。生产上多以冻柿贮藏销往东北软食为主,脆柿生产以短期浸渍柿子为主,商品期短、价值低。目前虽有涩柿气调贮藏保鲜的实验报道<sup>[1-3]</sup>,但尚未见在商业生产上大规模应用。利用脆宝灵保鲜液低温浸藏脱涩保鲜技术生产的脆柿已在北京燕莎、翠微等大型购物中心、超市试销,并销往新加坡等国家,市场反映良好。

研究主要采用脆宝灵保鲜液浸藏法,旨在探索品种、采收期及脆宝灵保鲜液成份、浓度和比例对柿子贮藏品质的影响,保持柿子的脆硬质地和特有风味,并脱除涩味,延迟柿子上市时期,为其在生产上的应用提供一些理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

供试品种为晚熟盖柿和高桩柿,采自北京市门头沟

区妙峰山桃园村和房山区河北镇2hm<sup>2</sup>土地,分别于2002年9月18日(早采,果顶变黄,其它部分仍然为绿色)、9月29日(中采,果面大部分转为绿色,果蒂周围仍带有绿色)、10月9日(晚采,果实全部变为黄色)采收,采后用剪刀将果柄剪平,以防刺伤果实,装箱运回实验室。选择大小均匀、成熟度一致,无病虫害、无机械损伤的柿果备用。试验采用保鲜液为脆宝灵I、II、II号浓缩液(自行研制配方)。

### 1.2 处理方法

试验设8个处理,其中2个对照(表1),在(1±1)℃的冷库内贮存,每个处理25kg,每个月取样一次,进行分析测定。贮藏后期进行柿果品质感观评价。

表1 柿果不同处理方法

处理	采收期/月.日	品种	脆宝灵保鲜液	
			质量浓度	型号
1	早采 9.18	高桩柿	50倍	I号
2	早采 9.18	盖柿	200倍	II号
3	中采 9.29	高桩柿	100倍	II号
4	中采 9.29	盖柿	50倍	II号
5	晚采 10.9	高桩柿	200倍	II号
6	晚采 10.9	盖柿	100倍	I号
清水对照	中采 9.29	盖柿		
全无对照	中采 9.29	盖柿		

### 1.3 测定项目及方法

硬度用GY-B型果实硬度计测定,每次取3个果实去皮后测硬度,每果测顶部、中部和胴部3个部位,取其平均值;可溶性固形物用TZ-62型手持糖量计测定;Vc含量用2,6-二氯酚法测定。柿果的感观评定项目包括果皮色泽、果肉颜色、肉质鲜度、肉质脆度和风味,总分为5分,并进行总的评价。

## 2 结果和分析

### 2.1 采收期对柿子贮藏品质的影响

由表2可以看出采收期以中采最好,即作脆柿用的柿果,以果面大部转为黄色,果蒂周围仍带有绿色时采收为最佳,北京西部山区晚熟品种最佳采收时间为每年

第一作者简介:刘法英(1973-),女,硕士,农艺师,主要从事果树栽培育种、果品贮藏加工等研究, E-mail: liufaying@163.com。

通讯作者:田军(1970-),男,本科,工程师,主要从事科研项目管理工作, E-mail: tianjun2008@sina.com。

基金项目:北京市门头沟区财政资助项目(京门财588)。

收稿日期:2007-02-09

的9月下旬至10月上旬,因地域小环境和年气候变化而有少许波动。

表 2 不同采收期柿果贮藏过程中硬度变化				
采收期	不同贮藏时间(月)柿果硬度/ kg · cm <sup>-2</sup>			
	0	1	2	3
早	>15	14.3~>15	11.1~>15	9.6
中	>15	>15	>15	11.2
晚	>15	10.2~>15	13.4~>15	软烂

2.2 不同品种对柿子贮藏品质的影响

由表3中3、4两个处理可以看出,在中采情况下,处理4在贮藏3个月时柿果硬度为12.5,而处理3柿果硬度为9.9,因此认为盖柿比高桩柿较耐贮藏。

2.3 脆宝灵系列保鲜液对柿子贮藏品质的影响

2.3.1 不同处理对柿果硬度的影响 未经浸藏的对照柿果在贮藏前期硬度急剧下降,1个月时果实极软,已无法测定硬度;清水浸藏的柿果2个月时已变软,无法测定硬度;用脆宝灵保鲜液处理的柿果硬度均比对照有明显提高,在浸藏3个月时除处理6已变软、腐烂外,其它处理柿果仍保持较高硬度,可削皮而食,其中处理4硬度为12.5,处理5硬度为11.6 处理1、2、3 柿果硬度均在9 kg/ cm<sup>2</sup>以上(见表3)。

表 3 不同处理柿果贮藏过程中硬度变化				
采收期	不同贮藏时间(月)柿果硬度/ kg · cm <sup>-2</sup>			
	0	1	2	3
1	>15	14.3	11.1	9.6
2	>15	>15	>15	9.6
3	>15	>15	>15	9.9
4	>15	>15	>15	12.5
5	>15	>15	13.4	11.6
6	>15	10.2	>15	腐烂
清水对照	>15	>15	软	
全无对照	>15	已无法测		

表 4 不同处理柿果贮藏过程中可溶性固形物含量的变化						
处理	不同贮藏时间(月)柿果可溶性固形物含量/ %				下降百分数/ %	
	0	1	2	3	1	3
1	18.4	9.3	6.8	6.9	49.5	62.5
2	15.5	8.8	7.4	7.8	43.2	49.7
3	12.5	8.1	6.9	8.4	35.2	32.8
4	11.3	9.2	8.2	7.7	18.6	31.9
5	15.4	10.4	10.3	10.0	32.5	35.1
6	11.2	9.1	8.4	腐烂	18.8	—
清水 CK	11.3	8.1	软		28.3	
全无 CK	11.3	8.5(软)			24.8	

2.3.2 不同处理对柿果可溶性固形物含量的影响 由表4可以看出,随贮藏时间的延长,柿果可溶性固形物含量各处理均呈下降趋势,第1个月下降较快,以后基本没有较大的变化。贮藏1个月时,处理4和6可溶性固形物含量均比对照下降少,而其它处理比对照下降幅度大;贮藏3个月时,处理4可溶性固形物含量为7.7%,下降了31.9%;处理3可溶性固形物含量为8.4%,下降

了32.8%;处理5可溶性固形物含量为10.0%,下降了35.1%。

2.3.3 不同处理对柿果维生素C含量的影响 由表5可以看出随贮藏时间的增加,处理1和两个对照柿果Vc含量呈下降趋势,而其它处理Vc含量基本维持不变。在贮藏1个月时全无对照Vc含量下降为13.9 mg/ 100g,下降了41.4%;清水对照Vc含量下降为16.8 mg/ 100g,下降了29.1%;而处理1Vc含量仅下降10.2%,明显低于对照。结果表明脆宝灵保鲜液对减少柿果中Vc的损失有重要作用。

表 5 不同处理柿果贮藏过程中 Vc 含量变化				
处理	不同贮藏时间(月)柿果 Vc 含量/ μg · g <sup>-1</sup>			
	0	1	2	3
1	392	352	269	239
2	291	286	265	266
3	213	200	263	232
4	237	203	220	223
5	309	225	256	234
6	236	260	279	腐烂
清水对照	237	168		
全无对照	237	139		

表 6 柿子贮藏品质的感观评定						
处理	果皮 色泽	果肉 颜色	肉质 鲜度	肉质 脆度	风味	综合评价
1	3	3	2	3	3	顶部水渍状,果蒂一触就落
2	2	2	2	3	2	果肉完全水渍状,果蒂完好
3	4	4	4	4	4	甜、味好,果蒂完好
4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	甜、味好,果蒂完好
5	3	2	2	4	3	顶部水渍状,味可以,果蒂完好

注:评定标准由5到1依次为:果皮色泽:黄、橙黄、发暗的橙红色、暗红色、褐色;果肉颜色:金黄色、橙黄色、红色、水渍状暗红色、褐色;肉质鲜度:很鲜、鲜、较鲜、可食、腐烂;肉质脆度:很脆、脆、较脆、软、很软;风味:很甜、味很好、甜、味好、较甜、味较好、可食、不能食用。

2.3.4 柿子贮藏品质感观评价 为了解不同处理柿果之间的贮藏品质的差异,请6位有经验的评定人员对贮藏后期柿果进行感观评定,结果见表6。经评定人员评定后认为,处理4贮藏效果最好,柿果风味、口感纯正,处理3效果次之,处理1和5柿果顶端开始变为水渍状,其它部分可以食用,处理2果肉全部变为水渍状,只有不纯正的甜味,不能食用。

2.3.5 脆宝灵保鲜液处理对柿果货架期的影响 将柿果从保鲜液中取出,用冷水脱涩后,室温下可保硬3~4 d,冷库内(-1℃~+1℃)可保硬8d左右。而不经保鲜液处理的柿子,用冷水脱涩后,室温下的1~2 d即开始变软,表皮变褐,冷库内也仅可保硬3~5 d。结果表明,保鲜液处理可以将柿果货架期提高3~5 d,大大延长了鲜食硬柿的供应期。

3 讨论

柿树是我国北方主要栽培果树之一,但柿果上市集中,且采后容易软化腐烂,商品价值低,严重影响了柿产

业的发展。研究柿子的贮藏保鲜技术,对延长柿果供应期,提高其商品价值是非常有意义的。

目前,人们普遍认为柿的涩味物质主要来自果肉中的单宁。单宁分为两类,一类是可溶性单宁,与蛋白质凝固,产生收敛性物质而使人有发涩的感觉;另一类是不溶性单宁,它不与蛋白质凝固,人们感觉不到涩味。脱涩就是将可溶性单宁转化为不溶性单宁的过程<sup>[4]</sup>。前人在涩柿保硬保脆方面作了大量的研究,但主要集中在脱涩保硬。而涩柿的涩度与硬度、单宁含量与硬度是否有直接的关系,研究的比较少。殷晓军等对脱涩后火柿硬度及可溶性单宁含量的研究结果认为,脱涩后火柿在贮藏过程中硬度下降迅速,脱涩后柿果可溶性单宁含量变化曲线与硬度变化类似<sup>[5]</sup>。董士远等在 CO<sub>2</sub> 脱涩处理对柿果贮藏品质的影响研究中认为,贮藏后期较高的可溶性单宁含量对抑制果实硬度下降所做的贡献较大<sup>[3]</sup>。在试验中,将在保鲜液中已经脱涩的柿果取出,室温下可保硬 5 d,冷库内可保硬 10 d。而未脱涩的柿果取出室温下可保硬 9 d,冷库内可保硬 15 d。结果表明,未脱涩的柿果比已经脱涩的柿果在相同贮藏条件下保硬期延长 4~5 d。因此,认为柿果要保硬是否先保涩这一问题有待于继续研究。

采收时期对贮藏性有很大的影响。采收时期应根据品种成熟期早晚和采收后的不同用途决定。作脆柿用的柿果,应在初熟期即果实达固有大小,皮色转黄而未转红,种子呈褐色时采收。杨映根等以北京大盖柿为试材研究发现,以皮色为桔黄时采收的贮藏效果最好。采收过早,色绿品质差到贮藏后期褐变严重,而采收过晚易软化<sup>[6]</sup>。该研究也表明,适期采收能够延长脆柿贮藏期和提高贮藏品质。柿果外观品质表现和内在生理生长时期各阶段的生化指标的对应关系研究,对于找出柿果最佳采收期的简易确定方法和柿果耐藏性的内在机理有重要意义。

研究表明,脆宝灵保鲜液对于柿果脱涩、硬度维持、

减缓可溶性固形物含量和 V<sub>C</sub> 含量损失等都有显著作用。但脆宝灵保鲜液各成分的作用机理,贮藏过程中保鲜液各成分的变化,柿果涩度变化与硬度变化的关系及柿果脱涩后货架期的延长措施等问题有待进一步研究。

## 4 结论

### 4.1 采收期影响

采收期对柿子的耐藏性有很大的影响,作脆柿用的晚熟品种柿果以果面大部转为黄色,果蒂周围仍带有绿色时采收为最佳,北京西部山区最佳采收时间为每年的 9 月下旬至 10 月上旬,因地域小环境和年气候变化而有少许波动。

### 4.2 品种的影响

不同品种耐贮藏性有很大差别,盖柿比高桩柿耐贮藏。

### 4.3 脆宝灵保鲜液的影响

脆宝灵保鲜液对柿子的贮藏性有明显的影晌,不同浓度型号的保鲜液均不同程度地增加了柿子的耐藏性,柿子的维生素 C 和可溶性固形物在贮藏过程中损失均比对照明显减少,各处理以处理 4 即:9 月 29 日采摘的盖柿应用脆宝灵 II 号 50 倍液贮藏效果最好,其次为处理 3,即 9 月 29 日采摘的高桩柿应用脆宝灵 II 号 100 倍液贮藏效果较好。因此,不同品种适合脆宝灵保鲜液的浓度比例不同,盖柿以 50 倍脆宝灵 II 号液为好,高桩柿以 100 倍脆宝灵 II 号液为好。

## 参考文献

- [1] 邵则恭. 鲜柿二氧化碳脱涩试验[J]. 果树科学, 1993 10(4): 224-225.
- [2] 王淑贞, 鲁墨森, 张静. 涩柿脱涩保脆研究初报[J]. 落叶果树, 2002 (4): 28-29.
- [3] 董士远, 张平, 纪淑娟. CO<sub>2</sub> 脱涩处理对柿果贮藏品质的影响[J]. 食品科学, 2002, 23(10): 105-109.
- [4] 刘亚琼, 祝彦忠. 柿果实脱涩技术研究进展[J]. 中国果菜, 2000(5): 10.
- [5] 殷晓军, 张继澍. 热处理对脱涩后火柿生理生化变化的影响[J]. 西北植物学报, 2001, 21(6): 1152-1156.
- [6] 杨映根, 毛春云, 段静霞, 等. 柿子贮藏保鲜技术研究初报[J]. 中国果树, 1988(3): 32-34.

# Study on the Technology of Deastringency and Fresh-keeping of Persimmon Fruits with Low Temperature and Fresh-keeping Solution

LIU Fay-ing, ZHANG Yong, GAO Tong-yu, FU Fang, TIAN Jun

(Experimental Base of Science and Technology Development of Mentougou District, Beijing 102308)

**Abstract:** The low temperature and cuibaoling fresh-keeping solution were used in this test. The qualities of persimmon fruits with different variety, different harvest-time and different cuibaoling fresh-keeping solution were compared. The results showed that varieties, harvest-time and cuibaoling fresh-keeping solution could affect the storage qualities of persimmon fruits and the storage qualities of "gai" persimmon picked on 29th September treating by fifty times cuibaoling fresh-keeping solution was the best.

**Key words:** Persimmon; Deastringency; Fresh-keeping solution; Storage qualities